Aus der Universitäts-Frauenklinik Basel
(Direktor: Prof. Dr. *Th. Koller*)

Klinische Untersuchungen zur Problematik des Blasensprunges

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
an der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

Arbeit unter der Leitung von
PD Dr. D. Da Rugna

vorgelegt von

Rudolf Meudt
von New York, USA

1967

BASEL (Schweiz) S. KARGER NEW YORK

SEPARATUM • Printed in Switzerland • S. KARGER BASEL · NEW YORK • Printed in Switzerland • SEPARATUM • S. KARGER BASEL · NEW YORK

Von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. *Th. Koller*.

Tag der Promotion: 21. Dezember 1967.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Sonderdruck aus «Gynaecologia», Vol. 166, No. 2 (1968)

Meiner Familie gewidmet

A. Einleitung

Bis heute hat sich noch keine einheitliche Definition der Begriffe vor-, früh- und rechtzeitiger Blasensprung durchgesetzt [1, 42]. Der Auswertung des vorliegenden Materials liegt die Definition des Blasensprung-Zeitpunktes nach *Koller* [23], *Delachaux* [42] und *Deuel-Zogg* [11] zu Grunde. Danach wird unter dem Begriff «vorzeitiger» Blasensprung das Platzen der Fruchtblase vor oder bei Wehenbeginn, bei noch geschlossenem äusserem Muttermund verstanden. Der «frühzeitige» Blasensprung erfolgt während der Eröffnungsperiode. Beim «rechtzeitigen» Blasensprung ist der äussere Muttermund vollständig eröffnet.

Es beschränkt sich somit die von uns befolgte Definition der verschiedenen Blasensprungarten auf den Geburtsverlauf, ohne dass der Zeitpunkt des eigentlichen Geburtstermines berücksichtigt wird.

In unseren früheren Arbeiten haben wir auf die gute Übereinstimmung hingewiesen, welche zwischen den morphologischen Veränderungen der Eihaut und der klinischen Diagnose der Blasensprungart besteht, worauf vorgeschlagen wurde, den Zeitpunkt des Blasensprunges retrospektiv durch die morphologische Beurteilung der Eihaut zu bestimmen [27].

Während wir uns früher mit der Festigkeit und der Histologie der menschlichen Eihaut beschäftigten, möchten wir in der vorliegenden Arbeit versuchen, anhand einer Reihe von statistischen Unterlagen die früher aufgestellte Hypothese über den Mechanismus der verschiedenen Blasensprungarten zu unterstützen. So interessiert uns vor allem die Frage, in wiefern die verschiedenen Kindslagen als rein

* An dieser Stelle sei Herrn Prof. *Th. Koller* und PD Dr. *D. Da Rugna* für ihre anregenden Diskussionen und Ratschläge, sowie Sr. *Vicky Goppelsroeder* für ihre wertvolle Mitarbeit, bestens gedankt.

mechanische Faktoren den Zeitpunkt des Blasensprunges beeinflussen. Ferner wenden wir uns der Frage des Tagesrhythmus der verschiedenen Blasensprungarten und ihrer möglichen Abhängigkeit von bestimmten klinischen Befunden zu. Die Ergebnisse werden dann mit den Feststellungen anderer Autoren über den Mechanismus des Blasensprunges und über die Tag-Nachtschwankungen des Geburtsbeginnes und der Geburten verglichen.

B. Material und Methodik

Unser Untersuchungsmaterial umfasst alle geburtshilflichen Fälle von *spontanem* Blasensprung aus der Universitätsfrauenklinik Basel der Jahre 1960 und 1965 sowie alle spontanen Blasensprünge bei reiner Steiss-, Steiss-Fusslage und bei Zwillingsgeburten der Jahre 1949 bis 1967. Insgesamt wurden 8800 Fälle untersucht. Es wurden zwei Gruppen ermittelt, die erste alle Fälle von vorzeitigem Blasensprung betreffend, die zweite den früh- und rechtzeitigen Blasensprung umfassend*.

Ferner wurde zwischen Erst- und Mehrgebärenden unterschieden, das Alter der Gebärenden berücksichtigt und eine Anzahl weiterer Daten mit dem Zeitpunkt des Blasensprunges in Korrelation gebracht. Schliesslich wurde die Verteilung des vorzeitigen, bzw. früh- und rechtzeitigen Blasensprunges im Ablauf der 24-Stundenperiode und die Beeinflussung der verschiedenen Kindslagen auf den Zeitpunkt des Blasensprunges vergleichend untersucht.

C. Ergebnisse

I. Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges

a) Allgemein

In der Tabelle I ist die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges der beiden Jahre 1960 und 1965 vergleichend gegenübergestellt.

TABELLE I

Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges

Jahr	Anzahl Fälle	Vorzeitiger Blasensprung
1960	3259	981 = 30%
1965	3377	1058 = 31%
Total	6636	2039 = 31%

* Der verspätete Blasensprung, wobei die Fruchtblase meist künstlich gesprengt wurde, sowie die Art der Geburtsleitung ob medikamentös oder spontan, wurde nicht berücksichtigt.

Ohne Berücksichtigung der verschiedenen Kindslagen oder anderer besonderer klinischer Angaben, erfolgte der vorzeitige Blasensprung in den beiden Vergleichsjahren ungefähr gleich häufig, im Durchschnitt in 31 %.

b) Abhängigkeit von verschiedenen klinischen Angaben

In Tabelle II sind die Häufigkeiten des vorzeitigen Blasensprunges bei Nabelschnurumschlingung, Kindern über 50 cm, Kindern bis und über 2500 g, Nephropathie der Mutter, ferner bei Kopf-, Steissfuss- und reiner Steisslage, sowie bei Zwillingsgeburten getrennt untersucht.

TABELLE II

Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges mit Berücksichtigung verschiedener klinischer Angaben

Klinische Angaben	Anzahl Fälle	Vorzeitiger Blasensprung
Nabelschnurumschlingung	1586	510 = 32%
Länge der Kinder über 50 cm	1241	486 = 39%
Gewicht der Kinder bis 2500 g	329	145 = 44%
Gewicht der Kinder über 2500 g	6225	1855 = 29%
Nephropathie der Mutter	205	56 = 27%
Lage des Kindes		
Kopflage	6316	1930 = 31%
Steiss-Fusslage	488	233 = 48%
Reine Steisslage	1255	758 = 60%
Zwillinge	468	298 = 64%

In Abbildung 1 sind die Beziehungen zwischen den verschiedenen Kindslagen und der Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges graphisch wiedergegeben, um den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges und der Grösse des kindlichen vorangehenden Teiles hervorzuheben. Es bestätigt sich, dass ein kleiner Umfang des vorangehenden Teiles, sowie auch untergewichtige Kinder und Zwillingsgeburten den vorzeitigen Blasensprung begünstigen.

c) Abhängigkeit von Alter und Parität der Schwangeren

Die folgende Abbildung 2 und Tabelle III geben einen Überblick über die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges bei zunehmendem Alter der Primi- und Multiparae.

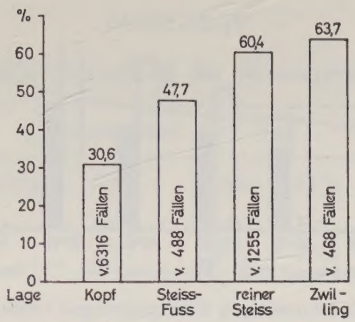

Abb. 1. Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges bei verschiedenen Kindslagen und bei Zwillingsgeburten.

Das Untersuchungsmaterial von 1960 und 1965 wurde in 6 Altersgruppen, Primi- und Multiparae unterteilt und die Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges in Prozent angegeben.

Wegen der geringen Anzahl von Fällen der unter 19jährigen Multiparae und der über 40jährigen Primiparae, wurden deren Ergebnisse nicht in Abbildung 2 aufgezeichnet.

Der vorzeitige Blasensprung erfolgte für alle Altersgruppen weniger häufig als der früh- und rechtzeitige Blasensprung und bei Primiparae häufiger als bei Multiparae. Mit zunehmendem Alter der Schwangeren nahm die Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges progressiv zu (ausgezogene Linie), was bei den Primiparae (weisse Säulen) etwas deutlicher zum Ausdruck kam.

TABELLE III

Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges in Abhängigkeit von Alter und Parität der Schwangeren

Alter	Anzahl Fälle	Vorzeitiger Blasensprung	Primi-parae	Vorzeitiger Blasensprung	Multi-parae	Vorzeitiger Blasensprung
bis 19	288	77 = 27%	266	74 = 28%	22	3 = 14%
20–24	2195	649 = 30%	1440	482 = 33%	755	167 = 22%
25–29	2293	693 = 30%	920	342 = 37%	1373	351 = 26%
30–34	1250	399 = 32%	324	145 = 45%	926	254 = 27%
35–39	494	173 = 35%	91	43 = 49%	403	130 = 32%
über 40	116	48 = 41%	15	6 = 40%	101	42 = 42%
Total	6636	2039 = 31%	3056	1092 = 36%	3580	947 = 26%

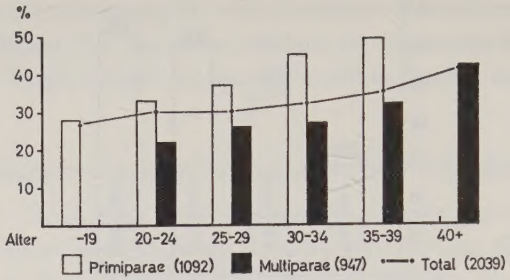

Abb. 2. Die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges verschiedener Altersgruppen bei Primi- und Multiparae.

II. 1) Tag-Nachtverteilung der verschiedenen Blasensprungarten

a) Allgemeine Betrachtung

Aus der nachfolgenden Abbildung 3 und der Tabelle IV (Gesamtmaterial) ist zu entnehmen, dass der Blasensprung, als ein gemeinsames Kollektiv betrachtet, nachts mit einer Frequenz von 56 % häufiger erfolgte als am Tage.

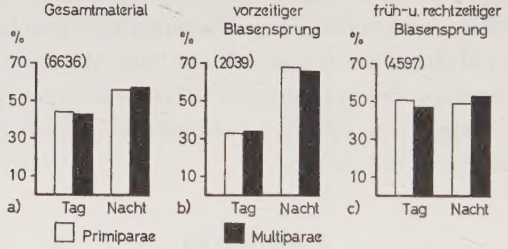

Abb. 3. Tag- und Nachtverteilung der verschiedenen Blasensprungarten bei Primi- und Multiparae in den Jahren 1960 und 1965.

Die Verteilung der 6636 untersuchten Fälle (Abb. 4, weisse Säulen) ergab eine Durchschnittszahl spontaner Blasensprünge von 276 pro Stunde. Am Tage, bzw. von 06.31 bis 18.30 Uhr, erhielten wir 240 Blasensprünge pro Stunde, und in der Nacht, bzw. von 18.31 bis 06.30 Uhr, 305.

Die nächtliche Zunahme der Blasensprünge mit einem Maximum zwischen 23.00 und 04.00 Uhr mit 339 Fällen pro Stunde und die Abnahme tagsüber, mit einem Minimum zwischen 15.00 und 18.00 Uhr mit nur 221 Blasensprüngen pro Stunde, ist deutlich aus Abbildung 4 ersichtlich.

TABELLE IV

Tag-Nachtverteilung des Blasensprunges

Blasensprungart	Anzahl Fälle	Tag	Nacht
vor-, früh- und rechtzeitig	6636	2928 = 44%	3705 = 56%
vorzeitig	2039	677 = 33%	1362 = 67%
früh- und rechtzeitig	4597	2251 = 49%	2346 = 51%

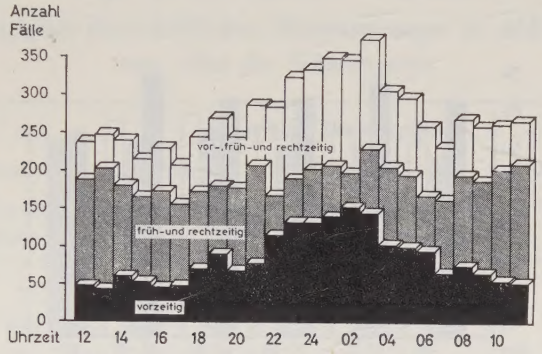

Abb. 4. Verteilung des Blasensprunges über 24 h.

Stellt man die Verteilung des Blasensprunges über den 24-Stunden-Tag der Jahre 1960 und 1965 vergleichend gegenüber, so stimmt der Verlauf beider Kurven überein, was anhand der Verteilung des vorzeitigen Blasensprunges (Abb. 5) dargestellt werden soll.

TABELLE V

Tag-Nachtverteilung des Blasensprunges in Abhängigkeit der Parität

Parität	Zeitpunkt des Blasensprunges: vor-, früh- und rechtzeitig			vorzeitig			früh- und rechtzeitig		
	Anzahl Fälle	Tag*	Nacht**	Anzahl Fälle	Tag	Nacht	Anzahl Fälle	Tag	Nacht
Primip.	3056	1356=44%	1697=56%	1092	351=32%	741=68%	1964	1005=51%	959=49%
Multip.	3580	1572=43%	2008=57%	947	326=34%	621=66%	2633	1246=47%	1387=53%
Total	6636	2928=44%	3705=56%	2039	677=33%	1362=67%	4597	2251=49%	2346=51%

* Tag = 06.31 bis 18.30 Uhr; ** Nacht = 18.31 bis 06.30 Uhr

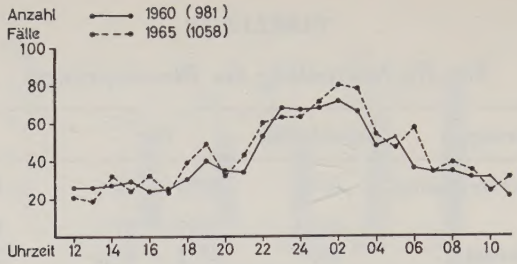

Abb. 5. Verteilung des vorzeitigen Blasensprunges über 24 h.

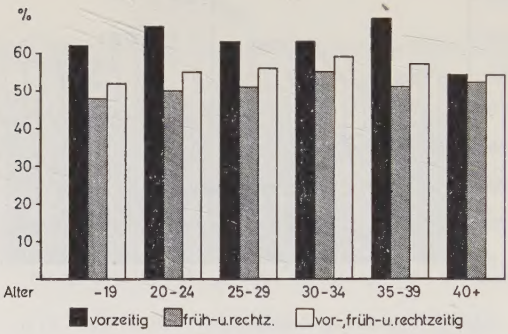

Abb. 6. Häufigkeit des nächtlichen Blasensprunges in Abhängigkeit des Alters der Schwangeren.

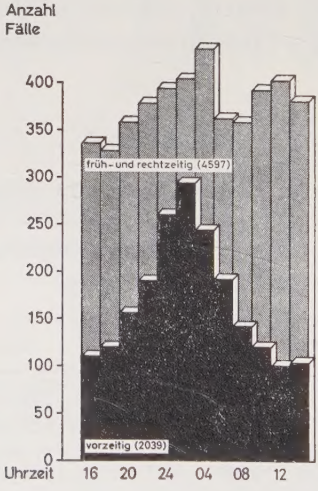

Abb. 7. Verteilung des Blasensprunges über 24 h in Gruppen von 2 h.

b) Tag-Nachtverteilung des Blasensprunges bei Primi- und Multiparae

In Tabelle V und VI sowie in Abbildung 3 sind die Primiparae und Multiparae getrennt auf die Tag-Nachtverteilung der verschiedenen Blasensprungarten untersucht. Es ergab sich, dass der Tag-Nachtrhythmus des Blasensprunges nicht durch die unterschiedliche Parität der Schwangeren beeinflusst wurde.

TABELLE VI

Die Häufigkeit des nächtlichen Blasensprunges in Abhängigkeit vom Alter der Schwangeren

Alter	Primi- und Multiparae		Primiparae		Multiparae	
	Anzahl Fälle	nächtlicher* Blasensprung	Anzahl Fälle	nächtlicher Blasensprung	Anzahl Fälle	nächtlicher Blasensprung
			Vorzeitiger Blasensprung			
–19	77	74 = 62%	74	44 = 60%	3	(3 =100%)
20–24	649	432 = 67%	482	317 = 66%	167	115 = 68%
25–29	693	469 = 68%	342	245 = 72%	351	224 = 64%
30–34	399	270 = 68%	145	97 = 67%	254	173 = 69%
35–39	173	118 = 69%	43	33 = 70%	130	85 = 66%
40+	48	(26 = 54%)	6	(5 = 83%)	42	(21 = 50%)
			Früh- und rechtzeitiger Blasensprung			
–19	211	100 = 48%	192	95 = 49%	19	(5 =26%)
20–24	1526	770 = 50%	958	478 = 49%	588	292 = 49%
25–29	1600	811 = 51%	578	272 = 47%	1022	539 = 52%
30–34	851	467 = 55%	179	86 = 48%	672	381 = 56%
35–39	321	162 = 51%	48	24 = 50%	273	138 = 50%
40+	68	36 = 52%	9	(4 = 45%)	59	32 = 54%
			Vor-, früh- und rechtzeitiger Blasensprung			
–19	288	147 = 52%	266	139 = 53%	22	(8 =36%)
20–24	2195	1202 = 55%	1440	795 = 56%	755	407 = 54%
25–29	2293	1280 = 56%	920	517 = 57%	1373	763 = 56%
30–34	1250	737 = 59%	324	183 = 57%	926	554 = 60%
35–39	491	277 = 57%	88	54 = 62%	403	223 = 56%
40+	116	62 = 54%	15	(9 = 60%)	101	53 = 53%

* Nacht = von 18.31 bis 06.30 Uhr

c) Tag-Nachtverteilung des Blasensprunges in Abhängigkeit vom Alter der Schwangeren

Tabelle VI und Abbildung 6 (weisse Säulen) geben einen Überblick über die prozentuale Verteilung des nächtlichen Blasensprunges, unter Berücksichtigung des Alters der Schwangeren. Der Tag-Nachtrhythmus des Blasensprunges wurde nicht durch das Alter der Schwangeren beeinflusst.

II. 2) Tag-Nachtverteilung des vorzeitigen Blasensprunges

a) Allgemeine Betrachtung

Abbildungen 4 (schwarze Säulen), 5, 7 (schwarze Säulen) und 8 zeigen die zeitliche Verteilung des vorzeitigen Blasensprunges über die 24-Stunden-Periode. Die Durchschnittszahl pro Stunde beträgt 84.

Am Tage erhielten wir 56, in der Nacht 111 Blasensprünge pro Stunde. Eine Analyse der Tag-Nachtverteilung des vorzeitigen Blasensprunges ergab somit eine deutliche Verschiebung des Blasensprunges zu Gunsten der Nacht mit einem Maximum zwischen 22.00 und 03.00 Uhr mit 115 und einem Minimum zwischen 10.00 und 17.00 Uhr mit 50 Blasensprüngen stündlich.

Nach Abbildung 3 und den Tabellen IV und V zu urteilen, erfolgten 67 % unserer Fälle vorzeitiger Blasensprünge in der Nacht zwischen 18.00 und 06.00 Uhr.

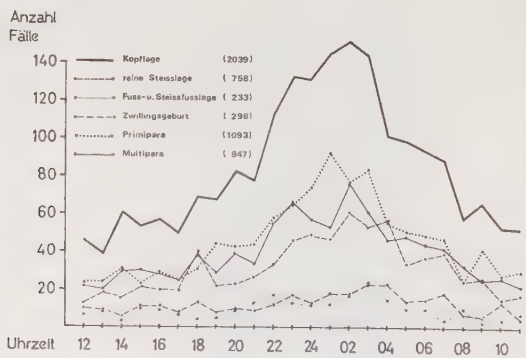

Abb. 8. Tag-Nachtschwankungen des vorzeitigen Blasensprunges bei verschiedenen Kindslagen, Zwillingen, Primi- und Multiparae.

b) Die Tag-Nachtverteilung des vorzeitigen Blasensprunges mit Berücksichtigung verschiedener klinischer Angaben

In Abbildung 8 ist das Resultat der zeitlichen Verteilung des vorzeitigen Blasensprunges während der 24-Stunden-Periode bei verschiedenen Kindslagen wie Kopf-, reiner Steiss- und Steissfusslage und bei Zwillingsgeburten, in Abbildungen 3 sowie in den Tabellen V und VI die Tag-Nachtverteilung bei Primi- und Multiparae wiedergegeben. Unabhängig von der gegebenen Sachlage, ist der Verlauf aller Verteilungskurven auffallend gleich. Die für den vorzeitigen Blasensprung charakteristischen Tag-Nachtschwankungen sind nicht beeinträchtigt.

II. 3) Tag-Nachtverteilung des früh- und rechtzeitigen Blasensprunges

Allgemeine Betrachtung

Die Resultate über die Tag-Nachtverteilung dieser Blasensprungarten sind in den Abbildungen 4 und 7 (schraffierte Säulen) sowie in Tabellen IV, V und VI wiedergegeben.

Die Durchschnittszahl der früh- und rechtzeitig gesprungenen Blasen über die 24-Stunden-Periode betrug 191 pro Stunde. Am Tage verzeichneten wir 183 und in der Nacht 193 Blasensprünge pro Stunde. Um 03.00 Uhr wurde die grösste Anzahl (230 Fälle) und um 17.00 Uhr die geringste Anzahl (154 Fälle) von Blasensprüngen registriert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der vorzeitige Blasensprung einen charakteristischen Rhythmus im Verlaufe von 24 Stunden zeigte, während die Verteilungskurve des früh und rechtzeitigen Blasensprunges keine Schwankungen aufwies.

Die Analyse der Tag-Nachtverteilung des früh- und rechtzeitigen Blasensprunges unter Berücksichtigung der verschiedenen klinischen Angaben wurde nicht weiter verfolgt.

D. Diskussion

a) Definition der verschiedenen Blasensprungarten

Zur Charakterisierung der veschiedenen Blasensprungarten ist bei einigen Autoren die Zeit zwischen Fruchtwasserabgang und spürbarem Wehenbeginn entscheidend [2, 6, 38], während für andere Autoren [11, 23, 42] die Muttermundsgrösse im Moment des Blasensprunges massgebend ist.

Wir haben uns der letztgenannten, in der Einleitung bereits erwähnten Definition angeschlossen. Übereinstimmend mit dieser Einteilung ergaben frühere Untersuchungen an der Nachgeburt [27, 28, 32, 33], dass die Eihaut einer vorzeitig gesprungenen Blase eine starke Adhärenz zwischen Amnion und Chorion aufweist, welche sich bis zur Rissstelle erstreckt.

Erfolgt der Blasensprung nach partieller oder vollständiger Eröffnung des äusseren Muttermundes, d. h. früh- oder rechtzeitig, so zeigt die Nachgeburt eine Trennung der beiden Eihautschichten, die von der Rissstelle ausgeht und sich kranialwärts progressiv fortsetzt.

Je nach Zeitpunkt des Blasensprunges finden wir also eine geringe oder weitausgedehnte Trennung des Amnions vom Chorion, welche bei rechtzeitigem Blasensprung nicht selten bis zur plazentaren Nabelschnuransatzstelle reicht.

Die Übereinstimmung zwischen klinischer und retrospektiv an der Nachgeburt erhobener Diagnose fand in ca. 95 % der Fälle statt [27]. Hiezu ist zu bemerken, dass wir bei der klinischen Diagnose oft auf die subjektiven Angaben der Frau angewiesen waren.

b) Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges

Die Angaben über die Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges schwanken zwischen 0,8 % [2] und 33,0 % [1], wobei die von den meisten Autoren [6, 7, 10, 13, 38, 42] angegebenen Zahlen zwischen 5 % und 20 % liegen. Die von uns wiederholt ermittelte hohe Frequenz von 31 % [27] stimmt mit den Angaben von *Abt* mit 33 % [1], *Polishuk* mit 30 % [35] und *Danforth* mit 31 % [10] überein. Inwiefern regionale Unterschiede in der Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges bestehen [4], kann wegen der Uneinheitlichkeit der Definition dieser Blasensprungart nicht festgestellt werden.

Im Hinblick auf eine einheitlichere Erfassung der vorzeitig gesprungenen Blasen möchten wir vorschlagen, dass die Beurteilung der Nachgeburten [27], wie sie oben kurz beschrieben wurde, zur Diagnosestellung mitverwertet werde.

c) Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges bei den verschiedenen Kindslagen

Die Untersuchung über die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges bei den verschiedenen Kindslagen hat zunächst die altbekannte Tatsache bestätigt, dass der vorzeitige Blasensprung häufiger bei der

Beckenendlage oder bei Mehrlingen erfolgt als bei der Kopflage. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges proportional anstieg, je kleiner der vorangehende kindliche Teil war. So verzeichneten wir bei der Kopflage eine Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges von etwa 31 %, bei der Steissfusslage 48 % und bei der reinen Steisslage 60 %.

Die morphologischen Veränderungen an der Eihaut, im Sinne einer Auflockerung der Amnion-Chorion-Zwischenschicht und damit die Blasensprungart, dürfte somit rein mechanisch von seiten der Frucht beeinflusst sein. Der mögliche Mechanismus hiezu wird im Zusammenhang mit der Ätiologie des vorzeitigen Blasensprunges diskutiert.

d) Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges in Abhängigkeit von Alter und Parität der Schwangeren

Übereinstimmend mit den Angaben von *Abt* [1] finden auch wir, dass mit zunehmendem Alter der Schwangeren die Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges ansteigt. Der Frage nach der Signifikanz dieses Unterschiedes sowie der Ursache sind wir in der vorliegenden Untersuchung nicht nachgegangen.

e) Tag-Nachtverteilung der verschiedenen Blasensprungarten und ihre Beziehung zum physiologischen Rhythmus des Geburtsbeginns

Kirchhoff und Schneider [21] stellten 1938 fest, dass der vorzeitige Blasensprung in den späten Abend- und frühen Morgenstunden am häufigsten erfolgt. Unter 685 Fällen wurde der vorzeitige Blasensprung am Tag in 261 Fällen, in der Nacht in 424 Fällen beobachtet, was einem Verhältnis von 38 % zu 62 % entspricht.

Das Verhältnis unserer Fälle betrug, auf die gleichen 12 Tagesstunden von 06.00 bis 18.00 Uhr und 12 Nachtstunden von 18.00 bis 06.00 Uhr bezogen, 33 % zu 67 %.

Der vorzeitige Blasensprung sowie das Auftreten der ersten Eröffnungswehen [12, 16, 21, 25, 26, 40] erfolgen mit einer bemerkenswerten Präzision vorwiegend nachts. Der gleichsinnige Verlauf des Tag-Nachtrhythmus weist darauf hin, dass beide Vorgänge den gleichen physiologischen Einflüssen (neurovegetativen [18] oder/und hormonellen [9] Ursprunges) unterliegen. Eine Alteration des Tag-Nachtrhythmus durch etwaige mechanische Reize bei den verschiedenen Kindslagen wurde nicht festgestellt, obwohl die Anzahl Fälle vorzeitig gesprungener Blasen bei der Beckenendlage deutlich anstieg.

Während das Auftreten des vorzeitigen Blasensprunges mit dem Wehenbeginn in Übereinstimmung gebracht werden kann, ist der Tag-Nachtrhythmus des früh- und rechtzeitigen Blasensprunges der Verteilung der Geburten gleichgesetzt. Nach den Angaben von *Dyroff* 1934 [12] und *Rippmann* 1964 [36] zum Beispiel, finden gleich viele Geburten am Tage statt wie in der Nacht, was in genauer Übereinstimmung mit unseren Resultaten über die Verteilung des früh- und rechtzeitigen Blasensprunges steht.

f) Zur Frage der Ätiologie der verschiedenen Blasensprungarten

Die Ursache für die Auslösung des vorzeitigen Blasensprunges ist nicht bekannt. Einerseits soll ein mangelnder Abschluss des Beckeneinganges infolge eines zu kleinen kindlichen vorangehenden Teiles [42], andererseits ein erhöhter intraamnialer Druck im Bereich der Vorblase bei guter innerer Abdichtung durch den vorangehenden Kopf [42] zum vorzeitigen Blasensprung disponieren. Ferner wurden körperliche Anstrengungen der Schwangeren [42], Coitus ante partum [21], mangelnde hygienische und nutritive Massnahmen [41], Entzündungen im Bereiche des unteren Eipols [22], und die Verschiedenheit in der Stärke der Eihäute [10, 35] als ätiologische Momente in Betracht gezogen. Sowohl frühere [27, 28] als auch das Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen lassen vermuten, dass die obgenannten Ursachen für den vorzeitigen Blasensprung von geringer Bedeutung sind. Aus unseren damaligen Untersuchungen ging hervor, dass zur Auslösung verschiedener Blasensprungarten unterschiedliche Mechanismen verantwortlich sein müssen. Der vorzeitige Blasensprung wird durch eine Zugwirkung ausgelöst, welche durch die Retraktion des unteren Uterinsegmentes auf die unverschiebliche Amnionblase übertragen wird. Der rechtzeitige Blasensprung hingegen wird, nach unseren Beobachtungen, ausschliesslich durch die Presswehen ausgelöst.

Diese Arbeitshypothese stellt im wesentlichen die Verschiebemöglichkeit zwischen der prallelastischen Amnionsblase und ihrer Umgebung als ein entscheidender Faktor für die verschiedenen Blasensprungarten in den Vordergrund. Die Verschiebung zwischen der Amnionblase und der Chorionschicht wird durch die Auflockerung der Amnion-Chorion-Zwischenschicht begünstigt [28, 34]. So lassen die histologischen Untersuchungen an den Eihäuten von nicht vorzeitig gesprungenen Blasen einen lytischen Prozess innerhalb der Zwischenschicht erkennen, der paralell mit dem Zerfall von Chorionzellen ein-

herzugehen scheint [27, 28]. Zur Erklärung dieser morphologischen Veränderungen haben wir in unseren früheren Arbeiten die Ansicht vertreten, dass das Ausmass der Versulzung der Zwischenschicht direkt proportional zur Intensität der Vorwehen sei, welche im Verlaufe der zweiten Schwangerschaftshälfte auftreten [23]. Je intensiver die Vorwehen, desto ausgedehnter müsste unserer Meinung nach die Versulzung der Zwischenschicht und damit die Bedingung für einen rechtzeitigen Blasensprung gegeben sein. Betrachten wir die Ergebnisse über die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges bei den verschiedenen Kindslagen, so ist es naheliegend, der Frucht eine entscheidende Rolle im Unterhalten der Vorwehen zu geben.

Von der Klinik her wissen wir, dass bei der Steisslage der vorangehende Teil meist erst spät in das Becken eintritt. Wenn nun der Frucht die entscheidende Rolle in der Erregung des Myometrium zugesprochen werden kann, dann müssen, durch die mangelhafte Reizfähigkeit des relativ kleinen und hochstehenden Steisses, die Vorwehen bis unmittelbar vor Geburtstermin ausbleiben. Als Resultat der mangelhaften Erregung des Myometrium findet keine Verschiebung zwischen der prallelastischen Amnionblase und dem Chorion statt. Die folglich starke Adhärenz zwischen den beiden Eihautschichten begünstigt den vorzeitigen Blasensprung, sobald das untere Uterinsegment sich retrahiert.

Bei der Kopflage liegen die Verhältnisse für einen rechtzeitigen Blasensprung insofern günstig, als hier durch den relativ grossen und früh ins Becken eintretenden vorangehenden Teil ideale Voraussetzungen für die frühzeitige Erregung der Uterusmuskulatur gegeben sind.

Die partielle Trennung der beiden Eihautschichten einer frühzeitig gesprungenen Blase dürfte dafür sprechen, dass die Verschiebung zwischen Amnionblase und Chorion im Bereich des unteren Uterinsegmentes am intensivsten ist.

Die Voraussetzung dieser Arbeitshypothese ist, dass die Auflockerung der Amnion-Chorion-Zwischenschicht erst sekundär zustande kommt. Hiefür sprechen vorerst nur die histologischen Befunde [28].

Aus unseren Untersuchungen ergibt sich somit, dass für die verschiedenen Blasensprungarten das Ausmass der Verschieblichkeit zwischen der Amnionblase und ihrer Umgebung massgebend ist, die Vorbereitung der Fruchtblase für den Blasensprung von der Erregung des unteren Uterinsegmentes abhängig ist, die Erregung des Myometrium, im Sinne von Vorwehen, durch den vorangehenden Teil der Frucht beeinflusst wird und der vorzeitige Blasensprung, den wir als

ein wesentliches Kennzeichen des Geburtsbeginns betrachten möchten, einem physiologischen Tag-Nachtrhythmus (sehr wahrscheinlich neurovegetativen Ursprunges) unterliegt.

Bezüglich der Ursache des Geburtsbeginns [9, 12, 18, 20, 26, 40] können wir anhand unserer Ergebnisse aussagen, dass mechanische Faktoren eine bedeutende Rolle spielen, nachdem eine Dissoziation der Cervixfunktion von der Corpusfunktion [18, 40] stattgefunden hat.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit haben wir zur Frage der Ätiologie der verschiedenen Blasensprungarten Stellung genommen. Dazu wurden über 8800 Fälle spontaner Blasensprünge aus dem Krankengut der Universitätsfrauenklinik Basel untersucht, wobei folgende Ergebnisse ermittelt wurden:

1. In 31 % aller Fälle erfolgte der Blasensprung vorzeitig.
2. Der Zeitpunkt des Blasensprunges war von der Grösse des vorangehenden kindlichen Teiles (Kindslage) abhängig.
3. Der vorzeitige Blasensprung erfolgte vorwiegend in der Nacht, während für den früh- und rechtzeitigen Blasensprung keine Tag-Nachtschwankung nachweisbar war.
4. Für das Auftreten des vorzeitigen Blasensprunges wurde der gleiche Tag-Nachtrhythmus festgestellt wie für den Wehenbeginn, während die Verteilungskurve für den früh- und rechtzeitigen Blasensprung mit jener der Geburten gleichsinnig verlief.
5. Der Tag-Nachtrhythmus des vorzeitigen Blasensprunges wurde durch verschiedene Kindslagen, Zwillingsgeburten, Parität oder Alter der Schwangeren nicht beeinflusst.

Anschliessend wurde als Ursache des verschiedenzeitigen Blasensprunges der Grad der Versulzung zwischen Amnionblase und Chorion diskutiert, wobei die erwähnten makroskopischen und mikroskopischen Veränderungen als Folgen der Vorwehen gedeutet wurden.

Summary

This paper is based on the records of 8800 cases of spontaneous rupture of membranes in patients of the University Department of Obstetrics in Basle. The author uses the terms "premature rupture" if it occurs before onset of contractions, "early rupture" if it occurs during the first stage of labour and "timely rupture" if it occurs after full dilatation of the cervix. The following results are recorded:

(1) Premature rupture was recorded in 31 % of all cases.

(2) The time of rupture (i.e. whether premature, etc.) was related to the size of the presenting part and therefore also to lie and presentation.

(3) Premature rupture occurred predominantly during the night whilst early and timely rupture did not show any significant diurnal predilection.

(4) Premature rupture showed the same diurnal rhythm as onset of contractions. The distribution curves for early and timely rupture on the other hand show the same pattern as for deliveries.

(5) The diurnal rhythm of premature rupture was not influenced by such factors as the lie of the fetus, multiple pregnancy, parity or age of the mother.

Causes of the different timing of rupture of membranes are discussed, including the possible role played by the degree of adhesiveness of the amniotic sac to the chorion.

Résumé

A la Maternité de Bâle, plus de 8800 cas de rupture spontanée de la poche des eaux ont été examinés et les conclusions suivantes ont été tirées:

1° Dans 31 % des cas la rupture de la poche des eaux etait prématurée.

2° Le moment de la rupture de la poche des eaux dépendait du pôle de présentation (position de l'enfant).

3° La rupture prématurée de la poche des eaux a eu lieu surtout pendant la nuit, tandis que la rupture à terme ne montre pas de variations nocturnes ou diurnes.

4° Le même rythme de jour et de nuit a été observé pour la rupture prématurée de la poche des eaux comme pour le commencement des douleurs, tandis que la ligne s'écoule égale pour la rupture à terme comme pour les naissances.

5° Le rythme nocturne et diurne de la rupture prématurée de la poche des eaux n'a pas été influencé par les diverses positions de l'enfant ou par des jumeaux, ni par le nombre de grossesses ou l'âge de la femme enceinte.

En conclusion l'épaisseur de la couche intermédiaire gélatineuse entre l'amnios et le chorion est discuté comme cause des différents moments de la rupture de la poche des eaux. Les changements

macroscopiques et microscopiques des deux feuillets et de la couche intermédiaire sont interprétés comme conséquences des douleurs anticipées.

Literatur

1. *Abt, K.:* Die Bedeutung der zeitlichen Variationen des Fruchtblasensprunges sub partu. Gynaecologia *132:* 1–9 (1951).
2. *Atkins, H. T.:* Premature rupture of the membranes. Amer. J. Obstet. Gynec. *58:* 565–569 (1949).
3. *Bengtsson, L. P.:* Beziehung zwischen Progesteron, Pregnandiol und Erhaltung der Schwangerschaft. Bibl. gynaec. *22:* 45–51 (Karger, Basel/New York 1959).
4. *Berger, J.:* Persönliche Mitteilung (1967).
5. *Bernoth, E.; Sommer, K. H.* und *Opitz, H.:* Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften der menschlichen Eihaut nach vor- und rechtzeitigem Blasensprung. Arch. Gynäk. *192:* 365–378 (1963).
6. *Breese, M. W.:* Spontaneous premature rupture of the membranes. Amer. J. Obstet. Gynec. *81:* 1086–1093 (1961).
7. *Calkins, L. A.:* Premature spontaneous rupture of the membranes. Amer. J. Obstet. Gynec. *64:* 871–877 (1952).
8. *Conrad, J. T.; Johnson, W. L.; Kuhn, W. K.* and *Hunter, C. A.:* Passive stretch relationships in human uterine muscle. Amer. J. Obstet. Gynec. *96:* 1055–1059 (1966).
9. *Csapo, A.:* Zur Molekular-Physiologie und Regulation des Uterus. Bibl. gynaec. *20:* 27–38 (Karger, Basel/New York 1959).
10. *Danforth, D. N.; McElin, T. W.* and *States, M. N.:* Studies of fetal membranes. I. Bursting tension. Amer. J. Obstet. Gynec. *65:* 480–490 (1953).
11. *Deuel-Zogg, H.:* Das Geburtsdiagramm. Ein Beitrag zur Beurteilung des Geburtsverlaufes unter Berücksichtigung des Blasensprunges. Praxis *30:* 1–11 (1948).
12. *Dyroff, R.:* Das Problem des Geburtseintrittes. Arch. Gynäk. *156:* 164–174 (1934).
13. *D'Esopo, D. A.* and *McCaffrey, R. M.:* Conference on premature rupture of the membranes. Bull. Sloane Hosp. Women *12:* 115–126 (1966).
14. *Ferguson, J.K. W.:* A study of the motility of the intact uterus at term. Surg. Gynec. Obstet. *73:* 359–366 (1941).
15. *Frey, E.:* Die Beeinflussung der Geburt durch den vorzeitigen Blasensprung. Halban-Seitz *VIII/3:* 1903–2072 (1929).
16. *Gauquelin, M.:* Note sur le rythme journalier du début des douleurs de l'accouchement. Gyn. Obst., Paris *66:* 229–236 (1967).
17. *Greven, K.:* Zur Physiologie der Uterusmuskulatur. Bibl. gynaec. *20:* 2–20 (Karger, Basel/New York 1959).
18. *Hauser, G. A.:* Die Rolle des neurovegetativen Nervensystems in der Gynäkologie und Geburtshilfe. Fortschr. Geburtsh. Gynäk. *10:* 17–260 (1960).
19. *Hendricks, C. H.* and *Brenner, W. E.:* Pattern of increasing uterine activity in late pregnancy and the development of uterine responsiveness to oxytocin. Amer. J. Obstet. Gynec. *90:* 485–492 (1964).
20. *Kirchhoff, H.:* Unterliegt der Wehenbeginn kosmischen Einflüssen? Zbl. Gynäk. *59:* 134–144 (1935).
21. *Kirchhoff, H.* und *Schneider, A.:* Zusammenhänge zwischen Auftreten von vor-

zeitigem Blasensprung und Wetter (Frontendurchgänge) und Tageszeit. Zbl. Gynäk. *62:* 916–922 (1938).

22. *Knox, I. C., jr.; Vicksburg, M.* and *Hoerner, J. K.:* The role of infection in premature rupture of the membranes. Amer. J. Obstet. Gynec. *59:* 190–194 (1950).
23. *Koller, Th.:* Lehrbuch der Geburtshilfe und Gynäkologie. 2. Aufl., pp. 131–147 (Karger, Basel/New York 1953).
24. *Lurie, A. O.; Reid, D. E.* and *Villee, C. A.:* The role of the fetus and placenta in maintenance of plasma progesterone. Amer. J. Obstet. Gynec. *96:* 670–675 (1966).
25. *Malek, J.:* The manifestation of biological rhythms in delivery. Gynaecologia *133:* 365–372 (1952).
26. *Malek, J.:* Der Einfluss des Lichtes und der Dunkelheit auf den klinischen Geburtsbeginn. Gynaecologia *138:* 401–405 (1954).
27. *Meudt, R.; Hawrylenko, A.* und *Koller, T., jr.:* Beitrag zum Problem des Blasensprunges. Gynaecologia *161:* 421–445 (1966).
28. *Meudt, R.* and *Meudt, E.:* Rupture of fetal membranes. Amer. J. Obstet. Gynec. *99:* 562–568 (1967).
29. *Monnier, M.:* Vegetatives Nervensystem; Bd. I, Physiologie, pp, 300-310 (Hippokrates, Stuttgart 1962).
30. *Monnier, M.:* Vegetatives Nervensystem; Bd. II, Pathophysiologie, pp. 396–400 (Hippokrates, Stuttgart 1962).
31. *Narik, G.:* Der Geburtsmechanismus im Lichte neuerer Untersuchungen. Fortschr. Geburtsh. Gynäk. *13:* 1–69 (1961).
32. *Niderehe, W.:* Eihautstruktur und Blasensprung. Z. Geburtsh. Gynäk. *86:* 612–618 (1923).
33. *Opitz, H.* und *Bernoth, E.:* Strukturuntersuchungen der menschlichen Eihaut nach vor- und rechtzeitigem Blasensprung. Arch. Gynäk. *196:* 435–446 (1962).
34. *Petri, G.:* Studien über die morphologischen Grundlagen des Blasensprunges. Zbl. Gynäk. *76:* 655–675 (1954).
35. *Polishuk, W. Z.; Ben-Sira, M. Y.* and *Kohane, S.:* Variations in fetal membrane tensile strength. J. Obstet. Gynec. brit. Cwlth. *72:* 422–425 (1965).
36. *Rippmann, E. T.:* Die zeitliche Verteilung von 10000 Geburten auf die 24 Stunden des Tages. Gynaecologia *158:* 31–34 (1964).
37. *Ryan, K. J.; Meigs, R.* and *Petro, Z.:* The formation of progesterone by the human placenta. Amer. J. Obstet. Gynec. *96:* 676–682 (1966).
38. *Sacks, M.* and *Baker, T. H.:* Spontaneous premature rupture of the membranes. Amer. J. Obstet Gynec. *97:* 888–893 (1967).
39. *Semm, K.:* Die geburtshilfliche Bedeutung der Serumoxytocinase. Bibl. gynaec. *20:* 171–173 (Karger, Basel/New York 1959).
40. *Schlegel, L.; Stembera, Z. K.* und *Pokorny, J.:* Tagesrhythmus der Wehentätigkeit unter der Geburt. Gynaecologia *162:* 185–196 (1966).
41. *Wideman, G. L.; Baird, G.* and *Bolding, T. O.:* Ascorbic acid deficiency and premature rupture of fetal membranes. Amer. J. Obstet. Gynec. *88:* 592–595 (1965).
42. *Wolf, W.:* Zur Mechanik des Blasensprunges. Zbl. Gynäk. *76:* 646–655 (1954).
43. *Zimmer, F.; Castell, R.; Ewald, P.* und *Büttner, P.:* Die Bedeutung der Vergrösserung des trächtigen Rattenuterus für Wandspannung, Dehnung und Funktion des Myometrium. Arch. Gynäk. *203:* 217–225 (1966).

Adresse des Autors: Dr. R. Meudt, Universitäts-Frauenklinik, *CH-4000 Basel* (Schweiz)